

# Sigue la corriente...



*¿Son los cauces de los riachuelos en las montañas formados por las sequías o las inundaciones?*

**Conozcan a la Dra. Sandra Ryan:**

“Me gusta ser científica por que así tengo la oportunidad de resolver problemas.”



**Pensando en la Ciencia**

Cuando los científicos planifican un proyecto de investigación, esa planificación ejerce cierta influencia y limita los descubrimientos a los cuales se

llega en esa investigación. Si un científico decide medir algo en su estudio, solamente de eso puede hablar en el mismo. Por ejemplo, la científica que realizó el estudio que leerás a continuación quería saber si los cauces de los cuerpos de agua cambiaban de forma cuando el agua se **desviaba** a otros **canales** para llenar los embalses. Para contestar su pregunta, la investigadora midió el ancho de los cauces. Luego de que se publican los resultados del estudio, la científica admite que debió medir además la profundidad de los cauces, así como el tamaño de las piedras en los cauces. Debido a que ella no midió estas cosas, solo pudo reportar cambios en el ancho de los canales. Un estudio científico no siempre provee todas las respuestas que puedan surgir por una pregunta. Generalmente, la investigación

propicia el surgimiento de otras preguntas que habrán de ser objeto de investigaciones futuras.



**Pensando en el Ambiente**

Cuando las personas cambian el ambiente, no siempre están seguros de los efectos que esos cambios causarán al ambiente. En este proyecto de investigación, se quería descubrir si los cauces de los riachuelos que bajan de las montañas cambian de algún modo al desviar las corrientes para llenar los embalses. En el oeste de los Estados Unidos de América, el agua es abundante en las montañas y **escasa** en las planicies donde viven las personas. Para proveer agua a las personas que viven en áreas secas, se desvía agua de los cauces en las montañas y se bombea mediante tuberías hasta los **embalses**, donde el agua se almacena para consumo en el futuro. Cuando esto sucede, los riachuelos en las montañas transportan menos agua y hasta se secan.

**Introducción**

Cuando las personas desvían agua de los riachuelos en las montañas, hay menos agua



*Dr. Sandra Ryan*

fluyendo por los cauces en algunas épocas. **La científica que hizo este estudio quería saber si los cauces cambiaban al intercarse períodos de flujo normal con períodos de flujo reducido.** Aunque ya se habían hecho estudios en los cauces anchos de las planicies, no se había estudiado en detalle los cauces escarpados y estrechos de las montañas. La mayoría del flujo en estos riachuelos de la montaña se produce al derretirse la nieve durante la primavera. Ese flujo de agua puede ser muy fuerte, podría durar días o semanas, y reposar en los **diques de desviación.** Cuando los diques de desviación se desborndan, el agua fluye nuevamente por sus cauces originales. **La científica quería investigar que sucedía con los canales cuando el agua era desviada de ellos.**

¿Comenzaba la vegetación a crecer en el cauce seco o sus bordes? ¿Qué sucedía cuando el agua llenaba nuevamente los cauces cuando la nieve se derretía? Esas eran las preguntas que la Dra. Ryan quería responder.



### Preguntas para Reflexionar

¿Qué necesidades humanas son cubiertas al desviar el agua de

los riachuelos y llenar los embalses? ¿Puedes pensar diez formas en que las personas usan el agua?

¿Qué cambios crees ocurrirán en el cauce de un riachuelo si parte del agua se desvía a un embalse?

## Métodos de Investigación

La científica recogió información de dos fuentes para contestar su pregunta de investigación. Primeramente, identificó los riachuelos desviados y los no desviados que se querían estudiar para comparar la forma y ancho de los cauces. Luego la Dra. Ryan fue a cada uno de los cauces (desviados y no desviados) y midió su ancho, (Véase figura 1). Basada en información previa, que estaba almacenada en una computadora, se logró identificar el volumen del agua que fluía por los cauces antes de que fueran desviados y se comparó con su volumen actual de agua para identificar qué porcentaje del agua se había estado desviando a lo largo de los años.



### Preguntas para reflexionar

¿Por qué la investigadora comparó el ancho de cauces en los

que no se había desviado el agua con cauces en los que sí se les había desviado el agua?

¿Cuáles son las ventajas y desventajas de usar datos numéricos ya existentes como ayuda para responder una pregunta de investigación?

## Hallazgos

La Dra. Ryan descubrió que el volumen de agua que fluye por los cauces desviados se reduce de un 19% y un 60%, dependiendo del cauce estudiado (Véase figura 1). Esa reducción en el flujo de agua se considera significativa, lo que quiere decir que la diferencia en el flujo de agua entre canales que no se les había desviado el agua y aquellos que

## Vocabulario

**cauce**—canal por donde fluye un cuerpo de agua (arroyo, río).

**desviar**—sacar de curso, camino o trayectoria.

**escaso**—que no es abundante o suficiente

**embalse**—lugar donde el agua es recolectada y almacenada para su uso futuro

**dique de desviación**—barrera que se coloca en el cauce de un cuerpo de agua para sacarlo de curso

**periódicamente**—que sucede en intervalos regulares de tiempo



Figura 1. Midiendo el cauce del río.

si se desvió agua es demasiado grande como para ser casualidad.

También se descubrió que en los años en que no cayó mucha nieve los cauces desviados casi se secaron. En los años en que cayó mucha nieve, menos agua se desvió para llenar los embalses. En esos años los canales cuya agua había sido desviada estuvieron casi tan llenos como cuando no estaban desviados.

Durante los años secos, alguna vegetación comenzó a crecer en los cauces, cambiando levemente su forma. Sin embargo, durante el período de lluvia o cuando se derretía la nieve el flujo de agua era tal que borraba mucho de los cambios producidos por la vegetación. Se concluyó que los cambios en los cauces cuya agua había sido desviada casi no se notaban.

A pesar de la evidencia, la Dra. Ryan no desea afirmar categóricamente que el desviar el agua de los cauces no causa ningún daño al cauce, por tres razones: (1) si por varios años

seguidos no hubiese caído mucha nieve, entonces los cambios serían más evidentes, (b) la superficie de los cauces es muy estable, por lo que los cambios pueden producirse a largo plazo lo cual implicaría que el tiempo en que se estudiaron los cauces no fue suficiente para apreciar cambios, y (c) cambios en los canales tal vez se aprecien mejor si se toman medidas diferentes, tales como la profundidad, la descripción del cauce, y el tamaño de las piedras en el cauce.



### Preguntas para Reflexionar

¿Cuál es el peligro de concluir categóricamente que desviar el

agua no tiene efecto alguno en los cauces?

¿Qué otros cambios pueden estar ocurriendo dentro de y en los alrededores de los cauces desviados? Piensa en tantas alternativas como puedas, incluyendo lo que puede ocurrirle a los animales que dependen del agua para vivir.

rirle a los animales que dependen del agua para vivir.

### Implicaciones

Debido a que las personas continuarán viviendo en ciudades localizadas en áreas secas, seguiremos desviando el agua de algunos cauces de la montaña para llenar los embalses. Para asegurarnos de que los cauces no se vean afectados por esta desviación de agua, los administradores del bosque deben dejar que el agua fluya con normalidad **periodicamente**.

Además, se necesitan nuevos proyectos de investigación para descubrir el impacto de la desviación del agua en las especies de animales que necesitan el líquido, tales como ranas y peces.



### Preguntas para Reflexionar

¿Qué les sucederá a los peces y ranas durante los años que no caiga

mucha nieve?

¿Cómo tú estudiarías el impacto de la desviación del agua en los peces?

¿Puedes pensar en alguna otra manera para reducir el impacto de la desviación del agua en las especies animales?

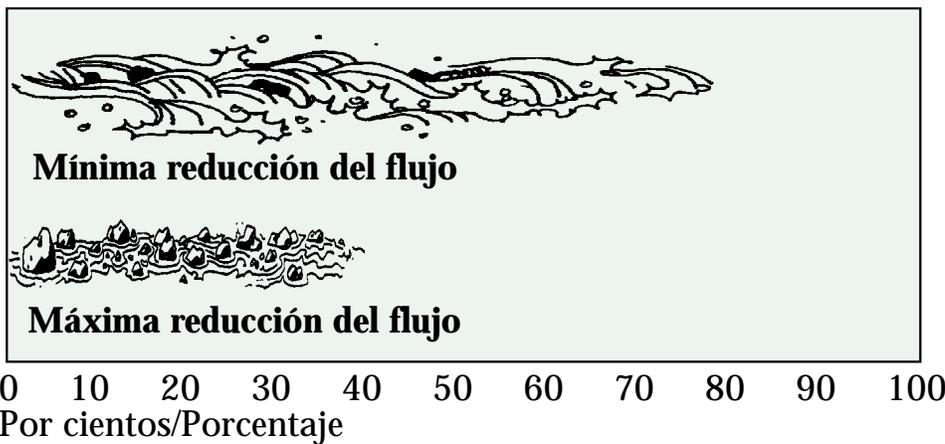


Figura 2. Flujo máximo y flujo mínimo

Adaptado de Ryan, Sandra. (1997). *Morphologic response to subalpine streams of transbasin flow diversion*. Journal of American Water Resources Association, 33(4), 839-854.



## Descubriendo los Hechos

Los ríos y riachuelos obtienen el agua de la lluvia y la nieve derretida. El agua baja de las montañas debido a la fuerza de gravedad, y eventualmente el agua fluye al océano. La vegetación que crece cerca de los ríos y riachuelos ayuda a mantener la estabilidad de los suelos en la cuenca, para evitar que los mismos sean alterados por fuertes lluvias o por el agua que baja de la montaña como resultado de la nieve descongelada. Cuando la vegetación es perturbada o removida, los suelos son mas inestables.

¿Qué actividades pueden alterar o perturbar la vegetación cerca de los ríos y riachuelos?

Busque una caja de cartón con plástico de 18" x 24". Ponga un envase rectangular, como un envase de aluminio para asar carne, en un lado. Cubra con tierra los lados del envase y vierta el restante por toda la caja. Modela el contorno de una montaña de forma que la cima de la misma esté al extremo opuesto del envase en la caja. Marque un pequeño cauce, como el de un riachuelo, desde el tope de la montaña hasta el envase. Este cauce

puede tener curvas, puede ser menor que el suelo circundante y el terreno puede bajar como en pequeñas pendientes hacia el canal. (Véase la Figura 3).

El canal representa el riachuelo, y el envase representa el embalse. Ahora, busque una regadera con rociador. Utilizando la regadera, moje el suelo al cima de la montaña que creaste dentro de la caja. Cuando estés llevando a cabo esta actividad estás simulando lluvia. Asegúrate de no vertir más agua de la que pueda ser colectada en el embalse que creaste.

Observa lo que le sucede al suelo mientras cae el agua. ¿Se mantiene éste en su lugar? De no ser así, ¿hacia dónde va? Cuando la vegetación cercana al cauce de un riachuelo o de un río es perturbada por actividades humanas o por eventos naturales, ¿qué crees tú le sucede al suelo? ¿Piensas que ésto es bueno para la tierra y para los ríos y riachuelos? ¿Por qué sí, o por qué no?

Para más información, véase: [www.fs.fed.us/rm/main/labs/laramie/rmrs4352.html](http://www.fs.fed.us/rm/main/labs/laramie/rmrs4352.html)



Figura 3. Dibujo de la actividad de Descubriendo mas Hechos